

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА І РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**“ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА”**

(для студентів 2,3 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки  
6.170202 – «Охорона праці»)

Програма і робоча програма навчальної дисципліни “Технічна механіка” (для студентів 2,3 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.170202 – «Охорона праці») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. М. Кузнецов; – Х.: ХНАМГ, 2011. – 24 с.

Укладач: доцент кафедри теоретичної і будівельної механіки О. М. Кузнецов

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної і будівельної механіки  
протокол № 9 від 12.04.2011 р.

Подано програму і робочу програму навчальної дисципліни, їх зміст за змістовими модулями й темами, вміщено плани лекцій і лабораторних занять, матеріали щодо закріплення знань (самостійна робота, контрольна робота), методичні рекомендації щодо оцінювання знань студентів.

Рекомендовано для студентів напряму 6.170202 «Охорона праці»

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	11
2.2. Зміст дисципліни.....	11
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	12
2.4. Лекційний курс.....	12
2.5. Практичні заняття.....	14
2.6. Лабораторні роботи.....	15
2.7. Індивідуальні завдання .....	15
2.8. Самостійна навчальна робота студентів.....	15
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	20
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення.....	22

## ВСТУП

Прикладна механіка є однією з фундаментальних загальнонаукових дисциплін, на висновках якої базується вивчення такої технічної дисципліни, як механічне обладнання рухомого складу міського електротранспорту, а також таких наук як електричний транспорт, електричні системи і комплекси транспортних засобів, електричні системи автоматизації і електропривід та ін.

Знання з технічної механіки необхідні для опанування ряду розділів спеціальних і загально інженерних дисциплін, у яких вивчаються коливання та надійність механічного обладнання і агрегатів рухомого складу міського електротранспорту, вантажопідйомних механізмів.

Вивчення технічної механіки дає знання для розуміння механічних явищ, з якими будуть зустрічатись майбутні бакалаври та інженери у практичній діяльності, а також для самостійного опанування новими технологіями, які виникають на межі різних галузей технічних наук.

Курс технічної механіки сприяє розширенню наукового кругозору і підвищенню загальної культури майбутнього спеціаліста, розвитку мислення і виробленню у нього матеріалістичного світогляду.

В результаті вивчення курсу технічної механіки студент *повинен:*

*мати уявлення* про будову всесвіту, фундаментальну єдність природничих наук, динамічні і статичні закономірності у природі, співвідношення емпіричного і теоретичного у пізнанні, час та енергію у природознавстві та ін.;

*знати* умови рівноваги та умови еквівалентності різних сил, основні способи визначення координат центра ваги тіла, види та характеристики навантажень, основи аналітичної механіки, структуру сучасних машин і механізмів, фізичні процеси в машинах, динамічну взаємодію між окремими її частинами; методи інженерних розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість деталей та вузлів, що використовуються за даною спеціальністю техніки при різних видах деформацій і навантажень; схеми устрою, принципи роботи та області застосування типових конструкцій деталей, вузлів і механізмів машин; сили, які діють у механізмі; критерії працездатності та інженерні методи розрахунку та проектування;

*вміти* складати рівняння рівноваги, визначати реакції в'язей, знаходити координати центра ваги тіл, здійснювати розрахунки на міцність при розтягу-стиску, крученні та згину, застосовувати отримані знання для діагностики та моделювання механізмів і машин; проводити інженерні розрахунки на міцність і надійність елементів конструкцій та деталей машин, що використовуються за даною спеціальністю техніки ;

Дисципліна «Технічна механіка» є нормативною навчальною дисципліною за переліком Програми для підготовки бакалаврів за напрямом 6.170202 – «Охорона праці».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

ГСВОУ МОНУ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика» підготовки бакалавра напрямку підготовки 6.170202 - «Охорона праці», 2009.

ГСВОУ МОНУ «Освітньо-професійна програма» підготовки бакалавра напрямку підготовки 6.170202 –«Охорона праці», 2009.

СВО ХНАМГ Навчальний план напрямку підготовки 6.170202-«Охорона праці» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, 2009р.

Програма ухвалена кафедрою теоретичної і будівельної механіки (протокол № від 20 р.) та Вченою радою факультету «Електричний транспорт» (протокол № від 20 р.)

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

*1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни.* Знати умови еквівалентності різних систем сил, методи визначення траєкторій, швидкостей та прискорень матеріальних точок і точок твердого тіла при різних видах його руху; основні закони і теореми динаміки точки і механічної системи, основи структурного, кінематичного і силового розрахунку механізмів. повинен вміти складати рівняння рівноваги, визначати реакції в'язів, розв'язувати задачі динаміки точки і механічної системи, використовувати загальні теореми динаміки при розв'язанні технічних задач. Технічна механіка ставить за мету навчити студентів застосовувати одержані знання для діагностики та моделювання машин і механізмів; навчити студентів основам інженерного розрахунку елементів конструкцій та деталей машин, що використовуються за даною спеціальністю техніки на міцність і надійність, виконувати розрахунки і проектування електромеханічних систем; розвивати у студентів логічне мислення, вміння робити узагальнені висновки.

*1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні.* Умови рівноваги та еквівалентності різних систем сил, основні способи визначення координат центра ваги тіла, методи визначення траєкторій, швидкостей та прискорень точок і точок твердого тіла при різних видах його руху, основні закони і теореми динаміки точки і механічної системи, основи аналітичної механіки. В результаті вивчення прикладної механіки студент повинен знати: структуру сучасних машин і механізмів, фізичні процеси в машинах, динамічну взаємодію між окремими її частинами; методи інженерних розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість деталей та вузлів, що використовуються за даною спеціальністю техніки при різних видах деформацій і навантажень; схеми устрою, принципи роботи та області застосування типових конструкцій деталей, вузлів і механізмів машин; сили, які діють у механізмі; критерії працездатності та інженерні методи розрахунку та проектування.

*1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця*

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Динаміка рухомого складу
Фізика	Механічне обладнання рухомого складу
Інженерна графіка	Основи електричної тяги
Матеріалознавство	Діагностика рухомого складу

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни (відповідно до стандартів ОПП)

*Денна форма:*

**Модуль 1. Статика, кінематика, динаміка. Основи аналізу і синтезу машин і механізмів(5/180)**

Змістовий модуль ЗМ 1.1.Статика, кінематика, динаміка точки і твердого тіла

(3.5/126)

- система збіжних сил;
- довільна система сил;
- цент ваги твердого тіла.
- кінематика точки;
- найпростіші види руху твердого тіла, плоско-паралельний рух;
- закони динаміки, дві основні задачі динаміки точки;
- коливання матеріальної точки;
- елементи аналітичної механіки.

Змістовий модуль ЗМ 1.2. Елементи теорії машин і механізмів

(1.5/54 )

- Структурний аналіз механізму;
- Кінематичний аналіз плоских механізмів;
- Плоскі механізми та передачі обертового руху;
- Динаміка механізмів та машин.

**Модуль 2. Основи розрахунку на міцність та основи розрахунку та конструювання деталей машин**

**(3,5/126)**

Змістовий модуль ЗМ 2.1. Основи розрахунку на міцність

(2/72)

- Основні положення. Розтяг та стиск;
- Зсув та кручення;
- Згин;
- Гіпотези міцності та їх застосування;
- Опір втомленості. Контактні напруження та деформації.

Змістовий модуль ЗМ 2.2. Основи розрахунку та конструювання деталей машин

(1.5/54)

- Пасові та ланцюгові передачі;
- Зубчасті передачі;
- Черв'ячні передачі;
- Вали та осі;
- Підшипники;
- Нероз'ємні та роз'ємні з'єднання;
- Муфти.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Застосовуючи знання теоретичного матеріалу і методології, вміти спрямовувати свою творчу інтуїцію на аналіз та побудову машин та механізмів; вміти розробляти розрахункові схеми (динамічні моделі) агрегату машини, які придатні для розв'язання технічних задач, які виникають на різних етапах конструювання машини. Проводити кінематичні, динамічні розрахунки; вміти виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість при різних видах деформацій статично визначених та статично невизначених систем, а також при динамічному навантаженні; вміти за допомогою довідників виконувати перевірний розрахунок типових деталей і вузлів існуючих конструкцій, давати їм порівняльну оцінку.	Виробнича	Проектна, виконання механічних розрахунків

### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Павлице В.Г. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. – Львів: Афіша, 2003. – 205 с.
2. Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності і пластичності. – К.: Вища шк., 2004.
3. Кінницький Я.Т. Теорія механізмів і машин: Підручник.- К.: Наукова думка, 2002.-660 с.
4. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи «Розрахунок напружень в деталях машин при простих навантаженнях» з курсу «Прикладна механіка» (для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за напрямом 6.092200 «Електромеханіка») – Харків: ХНАМГ, 2007. – 46 с.
5. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А. Опір матеріалів: Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт (для студентів спеціальностей 8.092.101, 8.092.103, 8.092.202, 8.092.601, 8.092.103).- Харків: ХНАМГ, 2004.-79 с.



## 1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

### «Технічна механіка»

**Мета.** Навчити студентів застосовувати одержанні знання для діагностики та моделювання машин і механізмів; навчити студентів основам інженерного розрахунку елементів конструкції та деталей, що використовуються за даною спеціальністю техніки на міцність і надійність; розвивати у студентів логічне мислення, вміння робити узагальнені висновки.

**Предмет.** Студент повинен знати: структуру сучасних машин і механізмів, фізичні процеси в машинах, динамічну взаємодію між окремими її частинами; методи інженерних розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість деталей та вузлів, що використовуються за даною спеціальністю техніки при різних видах деформацій і навантажень; схеми устрою, принципи роботи та області застосування типових конструкцій деталей вузлів і механізмів машин; сили, що діють у механізмах; критерії працездатності та інженерні методи розрахунку та проектування.

ЗМ 1.1. Статика, кінематика, динаміка точки і твердого тіла.

ЗМ 1.2. Елементи теорії машин і механізмів.

ЗМ 2.1. Основи розрахунків на міцність.

ЗМ 2.1. Основи розрахунку та конструювання деталей машин.

### «Техническая механика»

**Цель.** Научить студентов применять приобретенные знания для диагностики и моделирования машин и механизмов; научить студентов основам инженерного расчета элементов конструкции и деталей, которые используются в данной специальности техники на прочность и надежность; развивать у студентов логическое мышление, способность делать обобщенные выводы.

**Предмет.** Условия равновесия и условия эквивалентности различных систем сил, основные способы определения координат центра тяжести тела, методы определения траектории, скорости и ускорения точек и точек твердого тела при различных видах его движения, основные законы и теоремы динамики точки и механической системы.

СМ 1.1. Статика, кинематика, динамика точки и твердого тела.

СМ 1.2. Элементы теории машин и механизмов.

СМ 2.1. Основы расчетов на прочность.

СМ 2.1. Основы расчетов и конструирования деталей машин.

### «Technical mechanical»

**The purpose.** To make the equations of balance, to define(determine) reactions of **Purpose.** To teach students to apply the acquired knowledges for diagnostics and design of machines and mechanisms; to teach students to bases of

engineering calculation of elements of construction and details of technique in-use in this speciality on durability and reliability; to develop at students logical thought ability to draw generalized conclusions.

**The Object.** A student must know: structure of modern machines and mechanisms, physical processes in machines, dynamic co-operation, between separate its parts; methods of engineering calculations on durability, inflexibility and firmness of details and knots of technique in-use in this speciality sight different deformations and ladenings; charts of device, principles of work and application domain of models constructions of details, knots and mechanisms of machines; forces which operate in mechanisms; criteria of capacity and engineering methods of calculation and planning.

3M 1.1. A statics, Kinematics, Dynamics of a point and a firm body.

SM 1.2. Elements of theory of machines and mechanisms.

3M 2.1. Bases of calculations on durability.

SM 2.2. Bases of calculations and constructing of details of machines.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної і заочної форм навчання)

Спеціальність , спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
денна форма:												
6.170202 ОПР	8,5/306	4,5	136	68	52	16	170	-	-	20	4,5	-

### 2.2. Зміст дисципліни

Денна форма:

(кред./год.)

#### Модуль 1. Статика, кінематика, динаміка.

Основи аналізу і синтезу машин і механізмів.

(5/180)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Статика, кінематика, динаміка точки і твердого тіла

(3.5/126)

- система збіжних сил;
- довільна система сил;
- цент ваги твердого тіла.
- кінематика точки;
- найпростіші види руху твердого тіла, плоско-паралельний рух;
- закони динаміки, дві основні задачі динаміки точки;
- коливання матеріальної точки;
- елементи аналітичної механіки.

ЗМ 1.2. Елементи теорії машин і механізмів

(1.5/54)

- Структурний аналіз механізму;
- Кінематичний аналіз плоских механізмів;
- Плоскі механізми та передачі обертового руху;
- Динаміка механізмів та машин.

#### Модуль 2. Основи розрахунку на міцність та основи розрахунку та конструювання деталей машин.

(3,5/126)

ЗМ 2.1. Основи розрахунку на міцність.

(2/72)

- Основні положення. Розтяг та стиск;

- Зсув та кручення;
- Згин;
- Гіпотези міцності та їх застосування;
- Опір втомленості. Контактні напруження та деформації.

ЗМ 2.2. Основи розрахунку та конструювання  
деталей машин.

(1,5/54)

- Пасові та ланцюгові передачі;
- Зубчасті передачі;
- Черв'ячні передачі;
- Вали та осі;
- Підшипники;
- Нероз'ємні та роз'ємні з'єднання;
- Муфти.

### 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<i>денна форма:</i>					
Модуль 1 (4 семестр)	5/180	32	16	16	116
ЗМ 1.1	3.5/126	16	8	8	76
ЗМ 1.2	1.5/54	16	8	8	40
Модуль 2 (5 семестр)	3,5/126	36	36	-	54
ЗМ 2.1	2/72	18	18	—	36
ЗМ 2.2	1,5/54	18	18	-	18
Всього	8.5/306	68	52	16	170

### 2.4. Лекційний курс (денне і заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальністю 6.170202 ОПР
	<i>денна форма</i>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Змістовий модуль ЗМ 1.1.</b>	
Вступ. Склад курсу технічної механіки, розрахунки деталей, вузлів, механізмів і машин транспортного устаткування	0,5
Статика: основні поняття статички, аксіоми, в'язі, реакції, пара сил, момент сили.	2
Умови еквівалентності систем сил.	1
Рівняння рівноваги.	1
Розподілене навантаження.	0,5

Продовження табл.

1	2
Центр паралельних сил. Центр ваги. Способи визначення координат центра ваги.	1,5
Кінематика: рівняння руху точки. Визначення швидкості та прискорення точки.	1
Поступальний рух твердого тіла.	0,5
Обертальний рух твердого тіла. Передачі обертанням.	1
Плоско-паралельний рух твердого тіла. Рівняння руху.	1
Визначення швидкостей точок, МЦШ.	0,75
Визначення прискорень точок.	0,75
Динаміка: закони механіки: диференціальні рівняння руху точки; розв'язання I та II задачі динаміки.	3
Коливання матеріальної точки.	1
<b>Змістовий модуль ЗМ 1.2.</b>	
Структурний аналіз плоских механізмів	4
Кінематичний аналіз плоских механізмів.	4
Пласкі механізми та передачі обертального руху	4
Динаміка механізмів та машин.	4
<b>Змістовий модуль ЗМ 2.1.</b>	
Розтяг та стиск прямих стержнів.	2
Зсув та кручення.	2
Згин.	2
Складний опір. Гіпотези міцності.	2
Опір втомленості.	2
<b>Змістовий модуль ЗМ 2.2.</b>	
Пасові передачі.	3
Ланцюгові передачі.	3
Зубчасті передачі.	4
Черв'ячні передачі.	3
Вали та осі.	4
Підшипники.	3
Нероз'ємні та роз'ємні з'єднання.	3
Муфти. Надійність машин. САПР.	3
<b>Всього за дисципліною:</b>	<b>68</b>

## 2.5. Практичні заняття (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальністю 6.170202 ОПР
	денна форма
<b>Змістовий модуль ЗМ 1.1.</b>	
Рівновага системи збіжних сил.	2
Рівновага плоскої системи сил.	2
Рівновага системи тіл.	2
Визначення координат центра ваги тіла.	2
Кінематика точки: визначення траєкторії, швидкості і прискорення точки.	2
Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі: визначення швидкості і прискорення точок тіла.	2
Плоско-паралельний рух твердого тіла: визначення швидкостей і прискорень точок тіла. Тестовий контроль ЗМ 1.1.	2
<b>Змістовий модуль ЗМ 1.2.</b>	
Аналіз та синтез плоских механізмів: структурний аналіз плоских механізмів – ступінь рухомості; кінематичний аналіз – аналіз руху ланок механізму; динаміка механізмів та машин – силова взаємодія між ланками механізму. Тестовий контроль ЗМ 1.2.	2
<b>Змістовий модуль ЗМ 2.1.</b>	
Розтяг та стиск прямих стержнів: механічні властивості при статичному навантаженні; випробування стержня на розтяг; Закон Гука; умова міцності.	4
Зсув та кручення: умови міцності, геометричні характеристики.	4
Згин: умова міцності, геометричні характеристики. Гіпотези міцності та їх застосування.	4
Складний опір	3
Опір втомленості. Тестовий контроль ЗМ 2.1.	3
<b>Змістовий модуль ЗМ 2.2.</b>	
Пасові передачі: конструкція, розрахунок, застосування.	2
Ланцюгові передачі: конструкція, розрахунок, застосування.	2
Зубчасті та черв'ячні передачі: конструкція, розрахунок, застосування.	2
Черв'ячні передачі: конструкція, розрахунок, застосування.	2
Вали та осі: конструкція, розрахунок, застосування.	2
Підшипники: конструкція, розрахунок, застосування.	2
Нероз'ємні та роз'ємні з'єднання.	2
Муфти: конструкція, розрахунок, застосування.	2
Надійність машин. САПР. Тестовий контроль ЗМ 2.2.	2
<b>Всього за дисципліною</b>	<b>52</b>

## 2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

*Денна форма*

№ п/п	Тематика	Кількість годин за спеціальністю 6.170202 ОПР
<b>Модуль 1.</b>		
ЗМ 1.2. Елементи теорії машин і механізмів		
1	Випробування сталевго нормального зразка на розтяг	2
2	Випробування сталі на стиск	2
3	Випробування чавуну на стиск	2
4	Випробування деревини на стиск	2
5	Визначення головних напружень при згині	2
6	Випробування сталевго циліндричного зразка на кручення	2
7	Випробування сталі на стомленість при крученні	2
8	Випробування сталі на стомленість при згині	2
<b>Всього на виконання лабораторних робіт</b>		<b>16</b>

## 2.7. Індивідуальні завдання: розрахунково-графічна робота (РГР)

1. РГР- 1. Тематика: статика, кінематика, динаміка точки і твердого тіла;

елементи теорії машин і механізмів

10 годин

Зміст: два РГЗ, які входять у ЗМ 1.1:

РГЗ-1.1. Розрахунок складеної конструкції - 2 год.

РГЗ-1.2. Кінематичний аналіз плоского механізму – 3 год.

одно РГЗ, яке входить у ЗМ 1.2:

РГЗ-1.3. Прямолінійні коливання матеріальної точки – 3 год.

1. РГР-2. Тематика: основи розрахунку на міцність; основи розрахунку та

конструювання деталей машин

10 годин

Зміст: два РГЗ, які входять у ЗМ 2.1:

РГЗ-2.1. Розрахунок на розтяг-стиск прямих стержнів – 2 год.

РГЗ-2.2. Розрахунок прямих валів на кручення – 3 год.

одно РГЗ, яке входить у ЗМ 2.2:

РГЗ-2.3. Згин балок постійного поперечного перерізу -3 год.

## 2.8. Самостійна навчальна робота студента

Самостійна робота студентів складається:

- з вивчення теоретичного матеріалу, який розглянуто на лекціях;
- теоретичного матеріалу, заданого викладачем на самостійне опрацювання;
- виконання домашніх завдань у вигляді типових задач;
- виконання розрахунково-графічних робіт.

№ практ. занять	Теоретичний матеріал	№№ задач [5], [6]	Обсяг у годинах	
			денна форма	заочна форма
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль ЗМ 1.1.</b>				
1	Предмет статички. Основні поняття і аксіоми статички. В'язі і їх реакції. Проекція сили на вісь. Координатні складові сили.	[6] 2.7, 2.8	16	-
2	Теорема про зведення системи збіжних сил до рівнодійної. Силовий трикутник.	2.10, 2.11	10	-
3	Рівновага системи збіжних сил. Метод проєкцій.	2.12, 2.19	10	-
4	Момент сили відносно точки, осі. Алгебраїчний момент сили. Пара сил. Момент пари. Теореми про пари сил.	2.12, 2.19	10	-
5	Складання паралельних сил. Розподілене навантаження. Лема про паралельний перенос сили. Основна теорема статички. Рівновага плоскої системи сил.	3.3, 3.15, 4.15, 4.29	10	-
6	Рівновага системи тіл.	4.33, 4.35 виконання РГР 1	10	-
7	Центр паралельних сил. Теорема про існування центра. Центр ваги тіла, об'єму, площини, лінії. Способи визначення координат центра ваги.	9.2. 9.12	10	-
<b>Всього за змістовим модулем 1.1</b>			<b>76</b>	
<b>Змістовий модуль ЗМ 1.2.</b>				
8	Структурний аналіз механізму. Роль машини у сучасному виробництві. Зв'язок курсу із загально-технічними дисциплінами. Механізм як зв'язана система тіл. Ланки, кінематичні пари та їх класифікація. Кінематичні ланцюги, її структура, ступінь свободи механізму. Формула Чебишева. Структурний аналіз механізму (кінематична схема механізму). Модель механізму.	[5] 1.7; 1.17	10	-



Продовження табл.

1	2	3	4	5
9	Кінематичний аналіз плоских механізмів. Задачі та методи кінематичного аналізу. Побудова положень механізму та траєкторії руху окремих точок. Метод планів швидкостей та прискорень. Аналітичний метод кінематичного аналізу плоских механізмів. Побудова планів швидкостей та прискорень.	2.4; 2.8	10	-
10	Плоскі механізми та передачі обертового руху. Види механізмів для передачі обертового руху. Передаточне число. Основна теорема зачеплення. Зубчасті механізми з нерухомими та рухомими осями. Силовий аналіз плоских механізмів, а також зубчастих механізмів із нерухомими та рухомими осями. Види тертя та його закони. Сила тертя, кут і конус тертя. Тертя в кінематичних парах. Поняття про тертя кочення.	2.15; 2.20	10	-
11	Динаміка механізмів та машин. Поняття про врівноваження механізмів та машин. Врівноваження обертових мас в одній площині. Віб्रोактивність та віброзахист.	3.4; 3.9	10	-
<b>Всього за змістовим модулем 1.2</b>			<b>40</b>	
<b>Змістовий модуль ЗМ 2.1.</b>				
12	Основні положення. Розтяг та стиск. Задачі опору матеріалів. Класифікація сил та елементів конструкцій. Припущення відносно властивостей матеріалу та характеру деформацій. Діаграма розтягу. Механічні характеристики матеріалу. Розрахунки на міцність при розтягу (стиску). Розтяг металевого зразка.	6.1; 6.2	8	-
13	Зсув та кручення. Загальні відомості про напружений стан у точці тіла. Чистий зсув. Кручення. Основні питання. Епюри крутних моментів. Напруження та переміщення при крученні бруса круглого перерізу. Розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.	6.3; 6.4	8	-
14	Згин. Поперечна сила та згинний момент. Деформації при згині. Нормальні напруження при згині. Розрахунки на міцність при згині. Дотичні напруження при прямому поперечному згині. Розрахунки на жорсткість при згині. Розрахунок балки на згин. Згин консольної балки.	6.6; 6.8	8	-

Продовження табл.

1	2	3	4	5
16	Гіпотези міцності та їх застосування. Гіпотези міцності та визначення відповідних еквівалентних напружень. Еквівалентні напруження для плоского напруженого стану. Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на згин із крученням.	12.1; 12.2	8	-
17	Опір втомленості. Контактні напруження та деформації. Поняття про втомленість металів. Границя витривалості. Фактори, що впливають на зниження границі витривалості матеріалів. Розрахунок на втомленість. Контактні напруження, формула визначення контактних напружень при лінійному контакті та контакті в точці. Розрахунки на контактну міцність.	8.2; 8.9	4	-
<b>Всього за змістовим модулем 2.1</b>			<b>36</b>	
<b>Змістовий модуль ЗМ 2.2.</b>				
18	Основи розрахунку конструювання деталей машин. Загальні положення. Основні критерії працездатності та розрахунок деталей машин. Характеристика міцності деталей машин, умови вибору матеріалу для їх виготовлення. Режим навантаження деталей машин. Поняття про надійність деталей машин та шляхи її забезпечення. Кінематичний та силовий розрахунок привода загального призначення.	11.40; 11.42	2	-
19	Пасові та ланцюгові передачі. Пасові передачі. Загальні відомості, основні технічні та геометричні характеристики пасових передач. Сили та напруження в пасах. Розрахунок пасової передачі. Ланцюгові передачі. Загальні відомості про ланцюгові передачі. Критерії працездатності та розрахунок ланцюгових передач.	16.27	2	-
20	Зубчасті передачі. Загальні відомості. Види руйнування зубців. Критерії працездатності та розрахунок зубчастих передач. Розрахунок зубців циліндричних зубчастих коліс за контактними напруженнями та на згин. Циліндричні передачі з косими і шевронними зубцями. Конічна зубчаста передача. Матеріали і	12.7; 12.8	4	-

1	2	3	4	5
	термічна обробка зубчастих коліс. Розрахункове навантаження та допустимі напруження. Черв'ячні передачі. Загальні відомості про черв'ячні передачі. Види руйнувань та критерії працездатності. Матеріали та вибір допустимих напружень.			
21	Вали та осі. Призначення, конструкція та матеріали осей та валів. Попередній (проектний) розрахунок і конструювання валів на основі ескізного компонування передачі. Розрахунок вала на витривалість.	16.29; 16.33	2	-
22	Підшипники. Загальні відомості про підшипники. Підшипники ковзання. Основні види і галузі їх застосування. Умови роботи і види спрацювання. Розрахунок підшипників ковзання з напівсухим або напіврідинним тертям. Підшипники кочення. Види підшипників кочення. Види руйнувань і критерії розрахунку. Підбір підшипників кочення за довго тривалістю або за динамічною та статичною вантажопідйомністю. Змащування підшипників кочення та вибір ущільнюючих пристроїв.	17.1; 17.3	2	-
23	З'єднання деталей машин. Нероз'ємні з'єднання. Основні відомості про заклепкові з'єднання. Види заклепок та заклепкових з'єднань. Основні відомості про зварювальні з'єднання. Види зварних з'єднань. роз'ємні з'єднання. Загальні відомості про роз'ємні з'єднання. Кріпильні деталі, гвинт та гайка. Момент загвинчування, момент викручування. Розподіл навантаження за витками різьби гайки. Перевірка міцності елементів різьби. Шпонкові та шліцьові з'єднання, їх вибір та перевірний розрахунок. Розрахунок навантажених різьбових з'єднань.	18.1; 18.2	2	-
24	Муфти. Призначення та класифікація муфт. Конструкція муфт: нероз'ємні, керовані та самодіючі. Вибір та перевірний розрахунок муфт. Фрикційні муфти та їх розрахунок. Дослідження фрикційної муфти.	18.10	2	-
25	Основи взаємозамінності. Загальні поняття. Допуски та посадки. Побудова поля допусків. Макро та мікрогеометрія поверхні.	18.6; 18.7	2	-
<b>Всього за змістовим модулем 2.2</b>			<b>18</b>	
<b>Всього за дисципліною</b>			<b>170</b>	-

## 2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денна форма)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів*, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
<b>ЗМ 1.1</b> усього:	30%
у тому числі: виконання РГР-1	15%
середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.1	10%
тестове завдання відкритої форми: задачі 1,2	5%
<b>ЗМ 1.2</b> усього:	30%
у тому числі: виконання РГР-1	15%
середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.2	10%
тестове завдання відкритої форми: задача 3	5%
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1, іспит</b>	40%
Всього за модулем 1	100%
<b>МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
<b>ЗМ 2.1</b> усього:	30%
у тому числі: виконання РГР-2	15%
середній бал за поточними оцінками ЗМ 2.1	10%
тестове завдання відкритої форми: задачі 1,2	5%
<b>ЗМ 2.2</b> усього:	30%
у тому числі: виконання РГР-2	15%
середній бал за поточними оцінками ЗМ 2.2	10%
тестове завдання відкритої форми: задача 3	5%
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2, іспит</b>	40%
Всього за модулем 2	100%

\* - в останній колонці вказано максимально можливу кількість балів за кожний елемент контролю

### Методи оцінювання:

% набраних балів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
>90 – 100	відмінно	A
>80 – 90	добре	B
>70 – 80	добре	C
>60 – 70	задовільно	D
>50 – 60	задовільно	E
>25 – 50	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
0 – 25	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Особливість курсу технічної механіки, як однієї з фундаментальних загальнонаукових дисциплін, полягає в поєднанні теоретичного матеріалу з практичними навичками розв'язання певних технічних задач. Тому контроль якості отриманих знань повинен бути комплексним і включати оцінку як знань основних визначень і законів, так і вмінь використовувати ці знання у технічних розрахунках.

При вивченні курсу технічної механіки використовують переважно такі форми самостійної роботи студентів: опрацювання лекційного матеріалу; розв'язання типових домашніх задач; розв'язання індивідуальних задач підвищеної складності; виконання розрахунково-графічних завдань, у тому числі з використанням ЕОМ.

В підсумок *поточного контролю* включаються:

1. Виконання РГР. Студент отримує максимальну за даний елемент контролю оцінку (15, 10% за кожне РГР у модулі 1, 2 відповідно), якщо завдання виконане у відведений строк (2 тижні з моменту видачі завдання), з використанням комп'ютерної техніки, акуратно оформлене, містить елементи перевірки і аналіз отриманих результатів. У випадку виконання РГР без використання комп'ютерної техніки або затримки виконання на 1 тиждень (з використанням комп'ютерної техніки) студент отримує 90% від максимальної оцінки (4,5% у модулі 1). У випадку виконання РГР без використання комп'ютерної техніки і затримки виконання на 2 тижні студент отримує 80 % від максимальної оцінки (4% у модулі 1). У випадку виконання РГР з затримкою більш ніж 3 тижні студент отримує 60 % від максимальної оцінки (3% у модулі 1).

2. Середній бал за поточними оцінками. Протягом змістового модуля студент може отримати оцінки по 4-бальній шкалі за відповіді на практичних заняттях при розбиранні домашніх задач, за виконання індивідуальних домашніх задач підвищеної складності (у тому числі при підготовці і участі студента в олімпіадах з технічної механіки), за вивчення окремих теоретичних питань, поставлених викладачем, за розв'язання задач при виконанні самостійної роботи на практичних заняттях. Підсумкова оцінка формується як середнє арифметичне з отриманих оцінок і переводиться в бали: максимальна середньоарифметична оцінка 5 відповідає 10% балів, нижчі оцінки – пропорційно до максимальної (10%) кількості балів (наприклад, оцінка 4 – 8%, 3 – 6%, 2 – 4%).

3. Тестове завдання відкритої форми у вигляді задачі (розрахунково-графічний тест). Виконується на практичному занятті відповідно до розд.2.4 програми. На тест відводиться 45 хвилин, кожний студент отримує індивідуальне завдання у вигляді типової задачі. При правильному виконанні усіх дій студент отримує максимальну за даний елемент оцінку. При виконанні даного тесту у більш пізній строк студент отримує не максимальну оцінку: при виконанні тесту протягом 1 тижня після останнього практичного заняття змістового модуля студент отримує 90% від максимальної за тест оцінки, протягом 2 тижнів - 80% від максимальної за тест оцінки.

Підсумковий контроль з модулів 1 і 2 (іспит).

Підсумковий контроль виконується в екзаменаційну сесію у вигляді тестів відповідей переважно з теоретичного матеріалу для контролю знань основних визначень і законів. Тест складається з 20 завдань, які формуються випадковим способом з набору тестових завдань по дисципліні і охоплюють розглянуті теми курсу. На виконання тесту надається 60 хвилин. Кожне завдання оцінюється в 2% балів. За правильні відповіді по всім тестовим завданням студент отримує максимальну за даний елемент контролю оцінку 40% балів. В іншому випадку оцінка за даний елемент формується пропорційно правильним відповідям до їх максимальної кількості. При переукладанні підсумкового контролю 1-й раз максимальна за даний елемент оцінка буде складати 36% балів, 2-й – 32% балів.

У модулях 1 і 2, які закінчуються іспитом, підсумковий контроль є обов'язковим. До підсумкового контролю допускаються студенти, які набрали за всіма змістовими модулями >30% балів від загальної кількості за модуль (100%), та захистили і здали усі РГР (як обов'язковий елемент самостійної роботи студента згідно з робочою програмою дисципліни).

В накопичувальній заліково-екзаменаційній відомості структура балів для оцінювання навчальних досягнень студентів має наступну структуру: 60 відсотків балів на поточний контроль за всіма змістовими модулями, 80 відсотків балів на підсумковий контроль (іспити). Студентам, які бажають отримати більш високу оцінку за шкалою ECTS, надається можливість проведення додаткового контролю з окремих змістових модулів до початку екзаменаційної сесії.

## 2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1	2	3
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b>		
1.	Технічна механіка. Статика. Конспект лекцій (для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів) / За заг.ред. В.П.Шпачука.- ХНАМГ, 2010.	ЗМ 1.1
2.	Технічна механіка. Кінематика. Конспект лекцій (для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів) / За заг.ред. В.П.Шпачука.- ХНАМГ, 2006.	ЗМ 1.1
3.	Павловський М.А. Технічна механіка: Підручник.- К.: Техніка, 2002.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2,
4.	С.М.Тарг. Краткий курс теоретической механики.- М., Наука, 1986 г.	ЗМ 1.1
5.	Барзиловский В.П. Прикладная механика: Сборник задач для студентов электротехнических специальностей вузов.- : К Высшая школа, 1985.	ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
6.	И.В.Мещерский. Сборник задач по теоретической механике.- М.: Наука, 2001.	ЗМ 1.1

1	2	3
7.	Кінницький Я.Т. Теорія механізмів і машин: Підручник.- К.: Наукова думка, 2002.-660с.	ЗМ 1.2
8.	Піскунов В.Г., Федоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності і пластичності.- К.: Вища шк., 2004.	ЗМ 2.1
9.	Павлище В.Г. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. – Львів: Афіша, 2003.	ЗМ 2.2
10.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике под ред. Яблонского А.А. - М., Высшая школа, 1985 г.	ЗМ 1.1
11.	Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А. Опір матеріалів: Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт (для студентів спеціальностей 8.092.101, 8.092.103, 8.092.202, 8.092.601, 8.092.103).- Харків: ХНАМГ, 2004.-79с.	ЗМ 1.1, 1.2
<b>2. Додаткові джерела</b>		
1.	А.А.Яблонский, В.М.Никифорова. Курс теоретической механики.- М., Наука, тт.1,2, 1980 г.	ЗМ 1.1
2.	М.И.Бать, Г.Ю.Джанелидзе, А.С.Кельзон. Теоретическая механика в примерах и задачах.- М., Наука, тт.1,2, 1977 г.	ЗМ 1.1
3.	Прикладная механика: Уч. пособие для инж.- техн. спец. вузов/ К.И. Заблонский и др.- 2-е изд. К: Высшая школа, 1984.	ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
4.	Иосилевич Г.Б. и др. Прикладная механика: для студентов Втузов.- М: Машиностроение, 1985.	ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
5.	Курсовое проектирование деталей машин /С.А. Чернявский и др.- 2-е изд. /М: Машиностроение, 1987.	ЗМ 2.2
<b>3. Методичне забезпечення</b>		
1.	Методичні вказівки і завдання для виконання розрахунково-графічних робіт з розділу “Статика” курсу технічної механіки.- ХНАМГ, 2008.	ЗМ 1.1
2.	Методичні вказівки для самостійної роботи з розділу “Кінематика” курсу технічної механіки.- ХНАМГ, 2006.	ЗМ 1.1
3.	Методичні вказівки для самостійної роботи з розділу “Динаміка” курсу технічної механіки.- ХДАМГ, 2008.	ЗМ 1.1
4.	Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних завдань з курсу «Технічна механіка».-Х.: ХНАМГ, 2010.	ЗМ 2.1
5.	Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи «Розрахунок напружень в деталях машин при простих навантаженнях» з курсу «Прикладна механіка» (для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за напрямом 6.092200 «Електромеханіка») – Харків: ХНАМГ, 2007. – 46 с.	ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
6.	Комп’ютерні програми пакету Open Office (для виконання РГЗ)	ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
7.	www.nbuu.ua www.gntb.ua; <a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a> ; <a href="http://www.korolenko.kharkov.com.ua">www.korolenko.kharkov.com.ua</a>	

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма і робоча програма навчальної дисципліни **“Технічна механіка”**  
для студентів 2,3 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки  
6.170202 – «Охорона праці».

Укладач: **КУЗНЕЦОВ** Олександр Миколайович

В авторській редакції

Комп’ютерна верстка: *І. О. Храпко*

План 2011, поз. 172 Р

---

Підп. до друку 03.06.2011 р.  
Друк на ризографі  
Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16  
Ум. друк. арк. 0,9  
Зам. № 7567

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи:  
ДК №4064 від 12.05.2011 р.